

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

## PATENTSCHRIFT



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 222 787 A1

4(51) B 01 J 3/04

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 01 J / 258 949 4 (22) 30.12.83 (44) 29.05.85

(71) VEB Germania Karl-Marx-Stadt, 9010 Karl-Marx-Stadt, PSF 162, DD  
 (72) Lasch, Manfred, Dipl.-Ing.; Rosenkranz, Werner, Dipl.-Ing.; Wallner, Lothar, Dipl.-Ing.; Groschopp, Jürgen, Dipl.-Ing.; Bünger, Helmuth, Dipl.-Ing., DD

(54) Einrichtung zur Überwachung von Reaktoren

(57) Die Erfindung betrifft eine Einrichtung, die insbesondere an HD-Reaktoren in Mehrlagenbauweise, mit hohem Wasserstoffpartialdruck und extremen Temperaturbelastungen verwendet wird. Ziel ist die Schaffung einer Einrichtung zur Überwachung einer sicherheitsgerechten Fahrweise von Reaktoren, die für hohe Lebensdauerwerte vorgesehen sind. Es ist Aufgabe, eine Überwachungseinrichtung zu schaffen, die über die gesamte innere zylindrische Oberfläche des Reaktors bei ungestörtem Dauerbetrieb und bei Überlastungs- und Leckagebedingungen die notwendigen quantifizierbaren Informationen bereitstellt. Dies wird dadurch erreicht, daß über die gesamte Oberfläche des Reaktors bis auf das Kernrohr reichende radiale Bohrungen angeordnet sind. An jeder Bohrung ist eine Ausgleichsleitung druckdicht angeschlossen. Jede Ausgleichsleitung ist in Sammelleitungen, die mit einer Meßleitung und Entspannungsleitung ein druckdichtes System bilden, eingebunden. In der Meßleitung sind Druckmeßglieder und Absperrorgane, in der Sammelleitung Sicherheitsventile, in einem Teil der Bohrungen Temperaturfühler angeordnet. Mögliche Anwendungsgebiete sind Chemieanlagen, z. B. Hydrosplatanlagen. Fig. 1

ISSN 0433-6461

9 Seiten

a) Titel der Erfindung

Einrichtung zur Überwachung von Reaktoren

5 b) Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung, die insbesondere an HD-Reaktoren in Mehrlagenblechbauweise, mit hohem Wasserstoffpartialdruck und extremen Temperaturbelastungen  
10 verwendet wird und dient zur Überwachung der Funktionstüchtigkeit und Sicherheit der Reaktormantelkonstruktion. Bei Betriebsstörungen gewährleistet die Einrichtung rechtzeitige Anzeige und Signalisierung und stellt Ausgangswerte bereit für notwendige Eingriffe in die Fahrweise der  
15 Reaktoren.

c) Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Gemäß DT-OS 28 56 013 ist ein Verfahren und Linerleckortungssystem für einen gasgekühlten Hochdruckreaktor bekannt.  
20

Diese Lösung ist dadurch gekennzeichnet, daß auf einen Liner (10 - 20 mm dickes Stahlblech als innere Auskleidung innerhalb des Reaktors) Kühlrohre in einem bestimmten Rasternetz aufgeschweißt sind. Die Kühlrohre besitzen  
25 zum Druckmantel hin offene Leitungen mit Einzelabspermitteln sowie Sammel- und Absaugeinrichtungen. An den Sammel- und Absaugeinrichtungen sind Helium- bzw. Leckgas-detektoreinrichtungen angeschlossen.

Nachteilig bei dieser Lösung ist, daß nur ca.  $\frac{1}{4}$  der Linerfläche durch das Rasternetz der aufgeschweißten Kühlrohre überwacht wird. Das hat zur Folge, daß Fehlstellen zwischen den Kühlrohren erst erkannt werden, wenn sie bis an das nächstliegende Kühlrohr reichen. Außerdem ist die exakte Lokalisierung der Fehlstelle im Liner mit diesem Verfahren nicht möglich.

Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß ein konstruktiv aufwendiges, jedoch nicht reparables System von Vor-,

- 10 Zwischen- und Hauptsammlern innerhalb der Reaktorwandkonstruktion notwendig ist, um den Bereich, in dem sich die Fehlstelle befindet, lokalisieren zu können.

Fehlstellen zwischen den Kühlrohren müssen immer durch zusätzliche systematische Sondierung mittels eines Prüfverfahrens geortet werden, da sie durch das gesamte Sammlersystem nicht angezeigt werden.

d) Ziel der Erfindung

- 20 Ziel der Erfindung ist die Schaffung einer Einrichtung zur Überwachung einer stabilen sicherheitsgerechten Fahrweise von Reaktoren, die für hohe Lebensdauerwerte vorgesehen sind.

25 e) Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, entsprechend dem Ziel eine Überwachungseinrichtung zu schaffen, die über die gesamte innere zylindrische Oberfläche des Reaktors sowohl bei ungestörtem Dauerbetrieb als auch bei Überlastungs- und Leckagebedingungen die notwendigen detail-

35 Dies wird im wesentlichen dadurch erreicht, daß über die gesamte Oberfläche des Reaktors radiale Bohrungen, die bis auf die äußere Oberfläche des Kernrohres reichen, angeordnet sind, wobei an jeder dieser radialen Bohrungen je eine

Ausgleichsleitung druckdicht angeschlossen ist. Jede dieser Ausgleichsleitungen ist in Sammelleitungen, die mit einer Meßleitung und Entspannungsleitung ein druckdichtes geschlossenes System bilden, eingebunden. In der Meßleitung sind Druckmeßglieder und fernbedienbare Absperrorgane und in der Sammelleitung federbelastete gasdichte Sicherheitsventile angeordnet. In einem Teil der radialen Bohrungen sind anstelle von Ausgleichsleitungen Einrichtungen zur Aufnahme von druckdicht gekapselten Temperaturfühlern angeordnet.

f) Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Die zugehörigen Zeichnungen zeigen in

Fig. 1: Einrichtung zur Überwachung des mehrlagigen Reaktors (Schnittdarstellung) als komplettes System für Druck- und Temperaturkontrolle.

Fig. 2: Einzelheit X aus Fig. 1

Gemäß Fig. 1 besteht die erfindungsgemäße Einrichtung aus einem geschlossenen System hinsichtlich der Drucküberwachung und einer über die Oberfläche des Kernrohres verteilten Temperaturkontrolle.

Das System der Drucküberwachung erfaßt die gesamte zylindrische drucktragende Mehrlagenwand, was dadurch erreicht wird, daß in den Traglagen der mehrlagigen Wand vom Außendurchmesser des Reaktors bis auf die äußere Kernrohroberfläche reichende radiale Bohrungen 9 angeordnet sind.

In diese radialen Bohrungen 9 sind Verschlußelemente druckdicht eingeschweißt bzw. eingeschraubt. An die Verschlußelemente sind die Ausgleichsleitungen 1 angeschlossen. Diese Ausgleichsleitungen 1 sind so gestaltet, daß die auftretenden, relativen thermischen Dehnungen zwischen

den Bauteilen elastisch aufgenommen werden.

Alle Ausgleichsleitungen 1 münden in Sammelleitungen 2, die über federbelastete gasdichte Sicherheitsventile 8 in der Entspannungsleitung 7 enden. Des weiteren sind

- 5 in die Sammelleitungen 2 Meßleitungen 3 eingebunden, in denen fernanzeigende Meßglieder 6 und fernbedienbare Absperrorgane 5 angeordnet sind. Durch die fernbedienbaren Absperrorgane 5 sind die Meßleitungen 3 verschlossen. Im Anschluß an die fernbedienbaren Absperrorgane 5 sind  
10 die Meßleitungen 3 mit einer Entspannungsleitung 7 verbunden. Diese Entspannungsleitung 7 mündet im vorliegenden Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 in einer Fackelleitung 4.

- Die Einrichtung für die Temperaturkontrolle nutzt gleiche  
15 versetzt angeordnete radiale Bohrungen 9. Für die Temperaturkontrolle sind in die radialen Bohrungen 9 druckdicht gekapselte Verschlußelemente eingeschweißt. In diesen Verschlußelementen sind Temperaturfühler 10 eingeschraubt, die bis an die äußere Oberfläche des Kernrohres reichen  
20 und mit fernanzeigenden Temperaturmeßgliedern 11 in Wirkverbindung stehen.

Die Wirkungsweise der erfindungsgemäßen Einrichtung ist wie folgt:

- 25 Bei Druckbehältern in Mehrlagenblechbauweise besteht zwischen Kernrohr und dem Traglagenverband ein Zwischenraum, in dem sich unter Betriebsbedingungen infolge Diffusion durch das Kernrohr ein Druck aufbaut.

- Dieser sich langsam aufbauende Druck beaufschlagt alle  
30 Ausgleichs-, Sammel- und Meßleitungen, wird kontinuierlich an den Druckmeßgliedern angezeigt und auf die Meßwerte übertragen.

- Aus dieser Druckänderung pro Zeiteinheit kann jederzeit aufgrund der erfindungsgemäßen Anordnung der Einrichtung  
35 eine eindeutige Information über den sicherheitstechnischen und funktionellen Zustand der gesamten Oberfläche des Kernrohres abgeleitet werden.

Die Druckänderung pro Zeiteinheit stellt entweder einen Wert dar für die natürliche Diffusion des Wasserstoffs durch die Kernrohrwandung oder signalisiert bei höheren Werten ein undichtiges Kernrohr. Durch die fernanzeigenden Meßglieder werden diese Informationen in der Meßwarte verarbeitet.

Die hier angeführten Druckänderungen pro Zeiteinheit sind temperaturabhängig. Deshalb werden auch die über die Temperaturmeßglieder erfaßten absoluten Temperaturen an die Meßwarte weitergegeben und dort gemeinsam mit den Druckänderungen pro Zeiteinheit verarbeitet. Ein undichtiges Kernrohr ist aus den Meßwerten eindeutig analysierbar. Eine entstehende Undichtigkeit wird bereits bei kleinsten, die technische Sicherheit des Reaktors noch nicht unmittelbar gefährdenden Defekten erkannt und es können planmäßige Maßnahmen, die das Fahrregime betreffen, eingeleitet werden.

In einer derartigen Situation wird die gesamte Einrichtung zur Überwachung des Reaktors so genutzt, daß bei demontiertem Inneneinbau des Reaktors die Einrichtung mit trockenem gasförmigen Prüfmedium beaufschlagt wird. Dadurch wird gewährleistet, daß eine Leckageortung an der gesamten Innenoberfläche des Kernrohres z.B. mittels Schallemissionsanalyse bzw. Lecksuchgeräten u.ä. möglich ist.

# Erfindungsanspruch

1. Einrichtung zur Überwachung von Reaktoren über die gesamte äußere Oberfläche des Kernrohres des Reaktors  
 5 durch radiale Bohrungen, die gleichmäßig auf Umfang und Länge des Reaktors verteilt sind und die gesamte drucktragende Mehrlagenwand bis auf die äußere Oberfläche des Kernrohres durchdringen, dadurch gekennzeichnet, daß an jeder radialen Bohrung (9) je eine Ausgleichsleitung (1)  
 10 druckdicht angeschlossen ist, die in Sammelleitungen (2), die mit einer Meßleitung (3) und einer Entspannungsleitung (7) ein geschlossenes druckdichtes System bilden, eingebunden sind, wobei in der Meßleitung (3) Druckmeßglieder (6) und fernbedienbare Absperrorgane (5) und in  
 15 der Sammelleitung (2) federbelastete Sicherheitsventile (8) angeordnet sind.
2. Einrichtung nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß in einem Teil der radialen Bohrungen (9) anstelle von Ausgleichsleitungen (1) Einrichtungen zur Aufnahme von druckdicht gekapselten Temperaturfühlern (10) angeordnet sind.  
 20

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

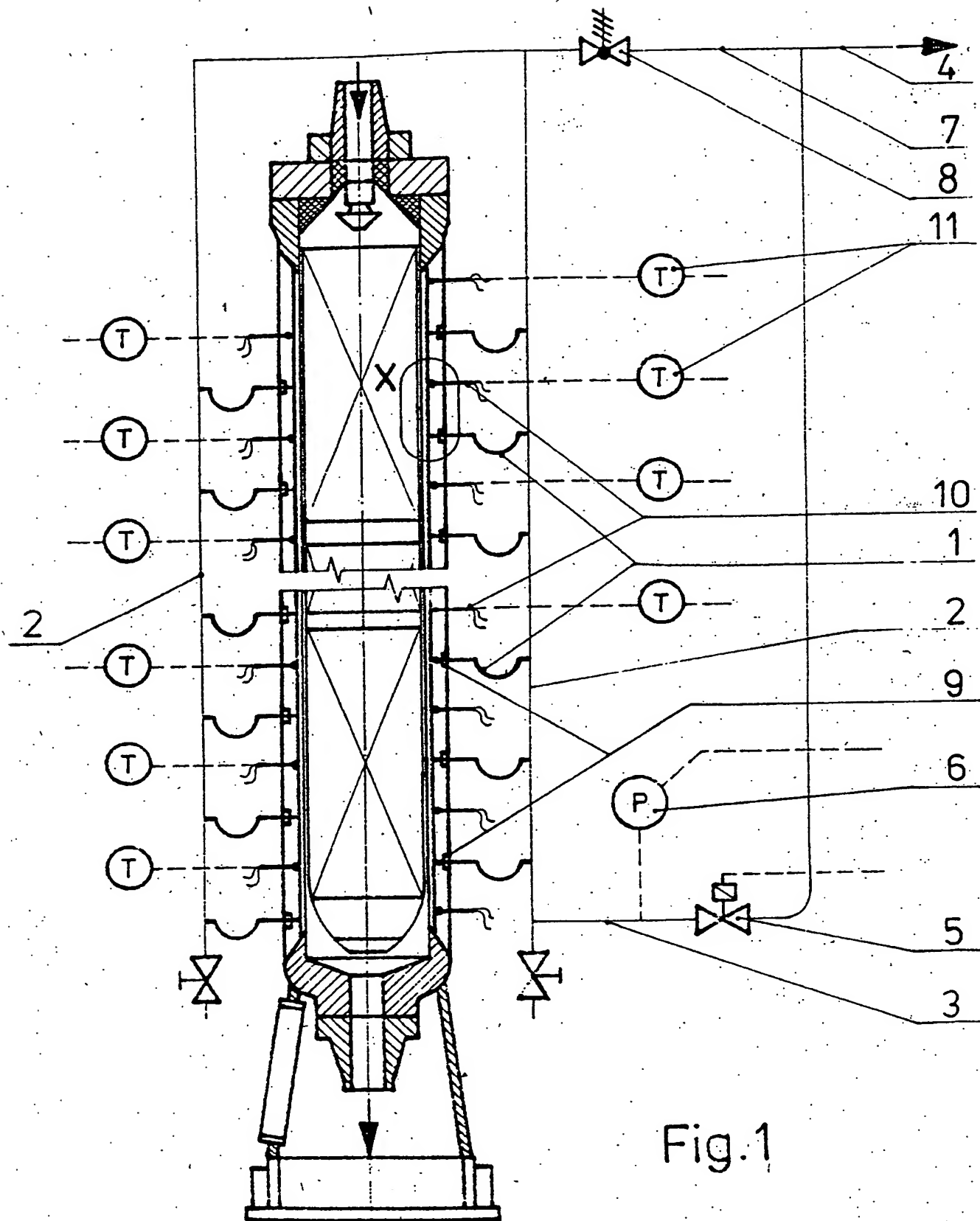


Fig.1

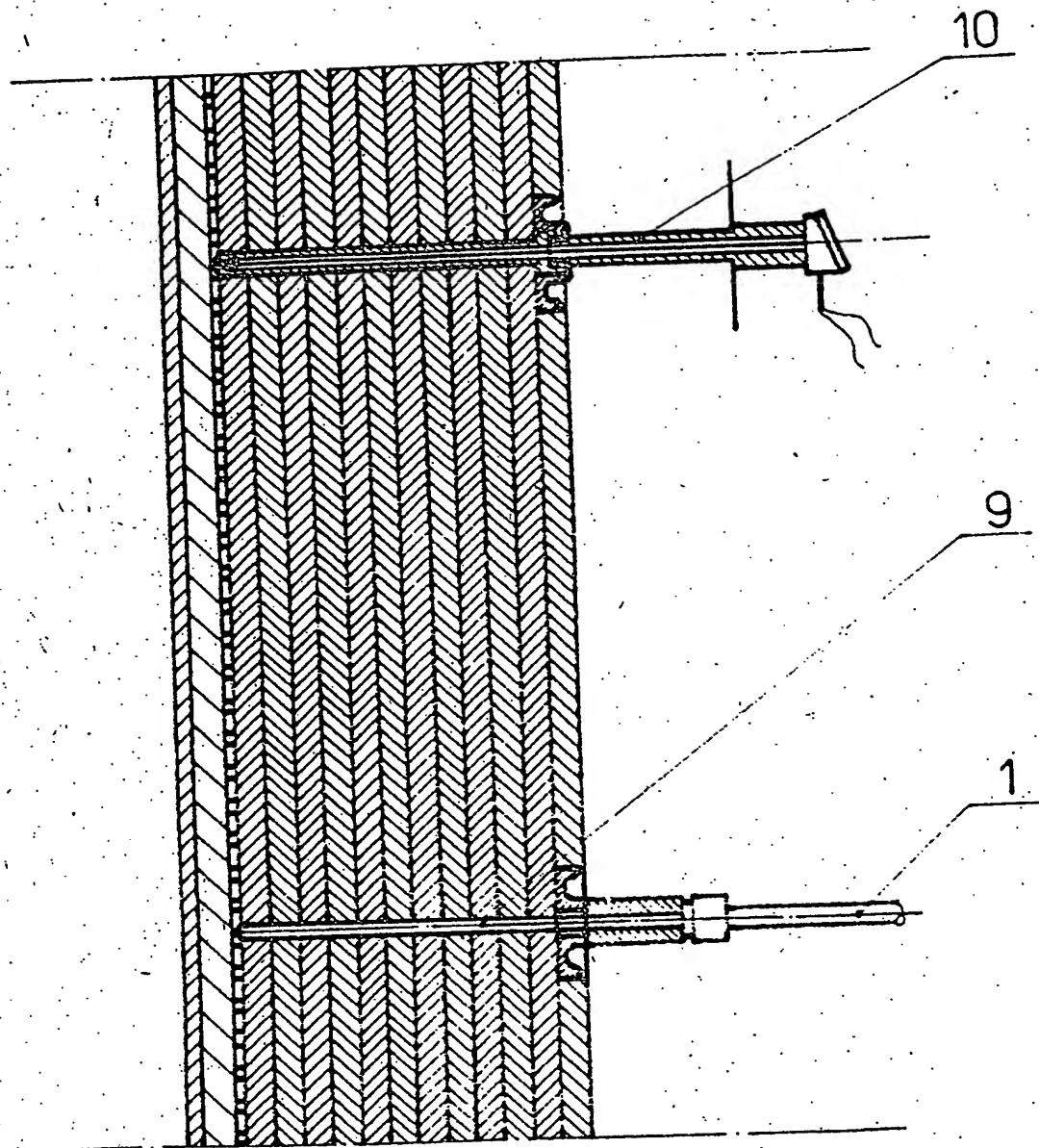


Fig. 2

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☒ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**